Aus der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. D. Plester

Langzeitergebnisse nach Operation von Tumoren des inneren Gehörgangs in der Universitäts-HNO-Klinik Tübingen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
GEORG BIRLI
aus Reutlingen

1985

KING'S
LONDON
COLL.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546526_0004

Aus der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. D. Plester

Langzeitergebnisse nach Operation von Tumoren des inneren Gehörgangs in der Universitäts-HNO-Klinik Tübingen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
GEORG BIRLI
aus Reutlingen

1985

Dekan: Professor Dr. W. Schulte
1. Berichterstatter: Privatdozent Dr. M. Strohm
2. Berichterstatter: Privatdozentin Dr. E. Heidemann

Druck: Zeeb-Druck, Tübingen 7 (Hagelloch)

Meiner Frau Rita

Meinem Doktorvater, Herrn Priv.-Doz. Dr. med. M. Strohm, gilt mein großer Dank für die freundliche Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte Betreuung und Beratung bei der Durchführung dieser Arbeit.

Meinen herzlichen Dank möchte ich auch Herrn Dr. med. H. König vom Medizinischen Strahleninstitut für seine stets hilfreiche Unterstützung und vielfachen Anregungen aussprechen.

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	Einleitung und Problemstellung	1
2.	Literaturübersicht	3
2.1.	Literaturhinweise zur chirurgischen Therapie	3
2.2.	Allgemeines zur hochauflösenden Computertomographie	6
2.3.	Literaturhinweise zur Computertomographie und zur hochauflösenden Computertomographie	7
3.	Methodik	10
3.1.	Patientengut	10
3.2.	Hals-nasen-ohrenärztliche Untersuchungsmethode	11
3.3.	Neuroradiologische Untersuchungsmethode	13
4.	Ergebnisse	14
4.1.	Ergebnisse der hals-nasen-ohrenärztlichen Untersuchung	14
4.1.1.	Tumorgröße und -verteilung	14
4.1.2.	Tumorexstirpation bei der erstmaligen Operation	15
4.1.3.	Postoperative Mortalität	16
4.1.4.	Postoperative Schmerzen oder Mißempfindungen	16
4.1.5.	Hörvermögen und Ohrgeräusche	16
4.1.6.	Schwindel und Gleichgewichtsstörungen	16
4.1.7.	Spontan- und Provokationsnystagmus	18
4.1.8.	Funktion des Nervus facialis	20
4.1.9.	Sonstige Funktionsbeeinträchtigungen	22
4.2.	Ergebnisse der neuroradiologischen Untersuchungen	23
4.3.	Residualtumoren und Rezidive	25
5.	Diskussion	26
5.1.	Diskussion der angewandten Methodik	26
5.2.	Diskussion der Ergebnisse	27
6.	Zusammenfassung	30
7.	Literaturverzeichnis	33

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Bei den Tumoren des inneren Gehörgangs handelt es sich fast ausschließlich um neoplastische gutartige Gebilde, die aus den Zellen der Schwannschen Nervenscheide des Nervus vestibulocochlearis entstehen. Synonyma für die anatomische Bezeichnung dieses Nerven sind die Begriffe "Nervus octavus", "Nervus statoacusticus" oder - im vereinfachten Sprachgebrauch - "Nervus acusticus", weshalb diese Tumoren allgemein mit dem Begriff "Akustikusneurinome" bezeichnet werden.
Das Akustikusneurinom nimmt seinen Ursprung vorwiegend von der Pars vestibularis, seltener von der Pars cochlearis des Nervus vestibulocochlearis. Da es sich fast immer in der Peripherie des Nerven im inneren Gehörgang entwickelt und später, dem geringsten Widerstand folgend, den Kleinhirnbrückenwinkel erreicht, kommt es selten zu Arrosionen der knöchernen Gehörgangswände. Dementsprechend sind im Frühstadium kaum schwerwiegende Funktionsausfälle des Nervus vestibulocochlearis oder des Nervus facialis zu bemerken (UNSELD 1977, GRAF und FISCH 1979).
Der Ursprung des Tumors im inneren Gehörgang ist aber nicht obligatorisch. In etwa 3 % der Fälle entsteht die Geschwulst nicht im inneren Gehörgang, sondern medial davon im Kleinhirnbrückenwinkel.
Betroffen von der Erkrankung sind am häufigsten Patienten zwischen 30 und 60 Jahren, selten Jugendliche und Personen jenseits des 70. Lebensjahres, wobei die Wachstumsgeschwindigkeit des Tumors mit zunehmendem Alter sinkt. Das Vorkommen bei Frauen ist geringfügig höher als bei Männern (GRAF und FISCH 1979, KING und MORRISON 1980, GLASSCOCK et al. 1981).
Die Morbidität beträgt 1,5:1000. Ein beidseitiges gleichzeitiges Auftreten des Akustikusneurinoms erfolgt nach STERKERS (1979) in 5 % der Fälle, nach anderen Angaben in 6 % (HITSELBERGER und HUGHES 1968) bzw. 3,3 % (MADDOX 1977) der Fälle. Als Grunderkrankung liegt dabei meist eine Neurofibromatosis RECKLINGHAUSEN vor.

Weiterhin beobachtete, aber extrem selten vorkommende Tumoren des inneren Gehörgangs sind Neurinome des Nervus facialis und Hämangiome, die vom Gefäßbindegewebe ihren Ausgang nehmen. Trotz infiltrierenden Wachs-

tums sind sowohl kapilläre als auch kavernöse Hämangiome gutartige Tumoren (FISCH 1976, GRAF und FISCH 1979).

Die Therapie eines Tumors des inneren Gehörgangs besteht in der radikalen Exstirpation unter möglicher Schonung benachbarter anatomischer Strukturen.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, Patienten, die ab 1970 an einem Tumor des inneren Gehörgangs in der Universitäts-HNO-Klinik Tübingen erstmals operiert worden waren, einer wenig belastenden, ambulant durchführbaren Nachuntersuchung zu unterziehen. Dabei sollte geklärt werden, wie sich die seit dieser Zeit in Tübingen angewandte mikrochirurgische Operationstechnik mit Hilfe des Operationsmikroskops bewährt hat. Erfaßt wurden bei dieser Untersuchung zum einen subjektive Beschwerden und Befinden der damaligen Patienten, zum anderen objektiv feststellbare Operationsfolgen und Funktionsausfälle des Hör- und Gleichgewichtsorgans, des Nervus facialis und anderer Hirnnerven. Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Untersuchung war die Erkennung eventuell vorhandener Residualtumoren oder Tumorrezidive. Zu diesem Zweck wurden Computertomogramme und hochauflösende Computertomogramme der Felsenbeinregion ausgewertet.

2. LITERATUROBERSICHT

2.1. Literaturhinweise zur chirurgischen Therapie

In der speziellen Literatur werden mehrere operative Techniken zur Entfernung obengenannter Tumoren beschrieben. Die Art des Vorgehens hängt dabei zum einen von der Größe des Tumors, aber auch von der Ausbildung, Ansicht und Vorliebe des jeweiligen Operateurs ab. Es herrschen dabei zum Teil kontroverse Ansichten zwischen Otochirurgen und Neurochirurgen, aber auch innerhalb der jeweiligen Fachgebiete.
Die moderne Chirurgie des Akustikusneurinoms - denn um diesen Tumor handelt es sich ja fast ausschließlich - beginnt 1961 mit HOUSE. Er beschreibt den transtemporalen, extraduralen Zugang durch die mittlere Schädelgrube zur mikrochirurgischen Exstirpation von intrameatalen Akustikusneurinomen mit Hilfe des Operationsmikroskops (HOUSE 1961). 1964 folgte eine von ihm verbesserte Methode des translabyrinthären Zugangs zu mittleren und großen Akustikusneurinomen (HOUSE 1964). Inspiriert durch HOUSE, wurde auch die traditionelle neurochirurgische Methode des subokzipitalen Zugangs zur Entfernung großer Akustikusneurinome durch den Einsatz des Operationsmikroskops entscheidend verbessert. Zu erwähnen sind KURZE und DOYLE (1962), die das Operationsmikroskop für die subtemporal-transpetrosale Exploration einsetzten. RAND und KURZE (1965) beschrieben das Vorgehen bei der subokzipital-transmeatalen Tumorexstirpation. Weitere Hinweise finden sich bei YASARGIL und FISCH (1969), YASARGIL und FOX (1974) und YASARGIL (1978).
MADDOX (1979) bevorzugt den kombinierten translabyrinthären/retrosinusalen Zugang. COHEN (1979) richtet sich nach der Tumorgröße. Kleine Tumoren geht er transtemporal, mittlere Tumoren translabyrinthär und große Tumoren subokzipital an. SHEPTAK und JANETTA (1979) entfernen sehr große Akustikusneurinome zweizeitig innerhalb von 3-4 Wochen über einen subokzipitalen Zugang. Der Vorteil besteht darin, daß der in der Erstoperation verkleinerte Tumor beim zweiten Eingriff leichter von den ihn umgebenden Strukturen gelöst werden kann. Die Methode und ihre Erfahrungen mit der translabyrinthären Chirurgie beschreiben HOUSE und BELAL (1980). TARLOV (1980) benutzt ausschließlich den subokzipitalen Zugang zur Entfernung von Akustikusneurinomen aller Größen, wobei ihm

mitunter die Erhaltung des Gehörs gelingt. KING und MORRISON (1980) bevorzugen bei der Mehrzahl ihrer Fälle den translabyrinthären Zugang; der subokzipitale Weg scheint ihnen nur in Ausnahmefällen angebracht.
Um auch bei großen Tumoren das Gehör zu erhalten, verwenden STERKERS und HAMANN (1980) sowie STERKERS et al. (1980) eine Modifikation des subokzipitalen Zugangs des Neurochirurgen, indem sie den Kleinhirnbrückenwinkel und den inneren Gehörgang über einen retrosigmoidalen Zugang aufsuchen. Diese Methode ist erstmals von BREMOND et al. (1976) angegeben. Im Gegensatz dazu bevorzugen TATOR und NEDZELSKI (1982) einen kombinierten transtemporalen translabyrinthären Zugang, auch zur Entfernung großer Akustikusneurinome. Die gesamte Thematik wird ausführlich dargestellt in den Monographien von PLESTER et al. (1978), HOUSE und CHARLES (1979) sowie HOUSE und LUETJE (1979).
Als Weiterentwicklung in der Technik der Tumorexstirpation bringen GLASSCOCK et al. (1981) erstmals einen Argon-Laser zum Einsatz. Der Operationsablauf bis zur Darstellung des Tumors verläuft dabei transtemporal, translabyrinthär oder subokzipital. Das Abtragen der Geschwulstmassen erfolgt mit dem Laserstrahl. Reste der Tumorkapsel werden abschließend mit Handinstrumenten entfernt. GARDNER et al. (1983) verwenden für die Tumorexstirpation einen CO_2-Laser.
In Anlehnung an FISCH (1976) und YASARGIL (1976) werden Tumoren des inneren Gehörgangs in drei Kategorien eingeteilt:

1. Kleine intrameatale Tumoren von 1-8 mm Durchmesser
   Zu ihrer Entfernung wird der Zugang über die mittlere Schädelgrube gewählt. Es besteht die Chance, ein noch vorhandenes Hörvermögen zu erhalten oder zu verbessern. Die Indikation zum Eingriff über die mittlere Schädelgrube ist überschritten, wenn der Tumor den inneren Gehörgang überragt.
2. Mittlere Tumoren mit intrakranieller Ausdehung und maximalem Durchmesser von 25 mm
   Solche Tumoren werden zweckmäßigerweise über einen translabyrinthären Zugang angegangen, wenn sie noch keine intrakranielle Druckerhöhung verursachen und sich nur bis auf Höhe des Bulbus venae jugularis erstrecken. Bei diesem Vorgehen läßt sich die Funktion des Nervus facialis am besten erhalten.

3. Große Tumoren mit intrakranieller Ausdehnung von mehr als 25 mm Durchmesser

Diese Tumoren, die bereits Kleinhirnsymptome, Hirndrucksteigerung und Ausfälle weiterer Hirnnerven verursachen, werden subokzipital-translabyrinthär operiert. Diese meist zweizeitig angewandte Methode vereinigt die Vorteile der subokzipitalen und der translabyrinthären Technik.

2.2. Allgemeines zur hochauflösenden Computertomographie

Die Einführung der Computertomographie durch HOUNSFIELD (1973) bedeutet einen großen Fortschritt auch für die Diagnostik intrazerebraler Erkrankungen. Die Computertomographie ist eine nichtinvasive Methode, die den direkten Nachweis von Tumoren des inneren Gehörgangs und Kleinhirnbrückenwinkels ermöglicht. Ihr sind aber Grenzen gesetzt; bei kleineren Tumoren sind oft nur indirekte Tumornachweise vorhanden, da die Diagnostik von Weichteilveränderungen unter 0,5 cm Durchmesser mit Hilfe der Computertomographie durch das begrenzte räumliche Auflösungsvermögen nur bedingt möglich ist. Ebenso ist sie für die Darstellung von Veränderungen von Knochenstrukturen nur bedingt geeignet.
Die deutlich verbesserte räumliche Auflösung moderner CT-Geräte mittels einer modifizierten, erweiterten Bildrekonstruktion führt zur hochauflösenden (high resolution) Computertomographie. Die hochauflösende Computertomographie ermöglicht unter Verwendung dünner, überlappender Schichten sowohl eine gute Weichteil- als auch Knochendarstellung ohne wesentliche Erhöhung der Strahlenbelastung für den Patienten. Sie ist deshalb ein geeignetes diagnostisches Verfahren zur Feststellung eines intrameatalen Tumors.
Eine weitere Steigerung der Aussagekraft der hochauflösenden Computertomographie erhält man unter Verwendung von Kontrastmitteln. Diese können zur Darstellung eines intrameatalen Tumors intravenös zugeführt werden oder durch Lumbalpunktion im Rahmen einer Luft-Meato-Zisternographie.

2.3. Literaturhinweise zur Computertomographie und zur hochauflösenden Computertomographie

In verschiedenen Veröffentlichungen wird die Anwendung der Computertomographie und hochauflösenden Computertomographie beschrieben.
RETTINGER et al. (1980) schätzen den Wert der Computertomographie für die Diagnostik von Akustikusneurinomen, fordern aber für die Diagnose kleiner Tumoren den zusätzlichen Einsatz der Luft-Meato-Zisternographie.
BENTSON et al. (1980) vertreten die Meinung, daß intrakanalikuläre Tumoren und Tumoren des Kleinhirnbrückenwinkels unter 1 cm Durchmesser nur mittels Gaszisternographie dargestellt werden können. KRICHEFF et al. (1980) halten die computertomographische Untersuchung nach Luftfüllung der Kleinhirnbrückenwinkelregion den Methoden der CT-Metrizamid-Zisternographie sowie der Pantopaque-Zisternographie für überlegen. RETTINGER, HAID und WIGAND (1981) verbessern mit Hilfe der Luftfüllung des inneren Gehörgangs die Diagnostik kleiner Akustikusneurinome im Frühstadium. In einem weiteren Beitrag beschreiben RETTINGER, KALENDER und HENSCHKE (1981) das Verfahren der hochauflösenden Computertomographie des Felsenbeines. Dieser deutliche Fortschritt der radiologischen Diagnostik mittels einer modifizierten Bildrekonstruktion wird anhand von Felsenbeinpräparaten demonstriert. LLOYD et al. (1980) beschreiben ebenfalls die verbesserte Aussagekraft der hochauflösenden Computertomographie gegenüber herkömmlichen radiologischen Verfahren bei der Untersuchung des Felsenbeines, ebenso wie ROBERTSON et al. (1982). KASEFF et al. (1981) verwenden bei tumorverdächtigen Patienten die herkömmliche computertomographische Darstellung nach Luftfüllung erst dann, wenn Nativaufnahmen den Tumor nicht darstellen konnten.

Auch nach ANDERSON et al. (1981) ist die computertomographische Darstellung nach Luftfüllung das einzige sichere Diagnoseverfahren bei den Patienten, bei denen Schichtungen nach intravenöser Kontrastmittelgabe keinen Tumornachweis erbracht haben, der nur bei 70-80 % der Untersuchten gelingen soll. HAID et al. (1981) benutzen bei ihrer Stufendiagnostik kleiner Akustikusneurinome als letztes und sicherstes Verfahren

die Zisternomeatographie oder Computertomographie nach Luftfüllung. Damit kann bei 20 % der bis dahin unsicheren Diagnosen ein Tumor bestätigt werden. Derselben Meinung sind MÖDDER et al. (1982), die zusätzlich bei Tumoren über 3 cm Durchmesser die präoperative angiographische Darstellung empfehlen.
Mittels hochauflösender Computertomographie nach Gasfüllung konnten PINTO et al. (1982) Akustikusneurinome nachweisen, nachdem Standard-Computertomogramme trotz Kontrastmittelgabe kein positives Ergebnis gebracht hatten. Die Autoren bevorzugen kleine Schichtdicken und Kohlendioxid als Kontrastmittel, da hier die Kopfschmerzen nach der Untersuchung gering sein sollen.
PHELPS et al. (1982), CLARK et al. (1982) sowie KHANGURE und DOLAN (1983) bestätigen in ihren Untersuchungen den hohen diagnostischen Wert der hochauflösenden Computertomographie in Verbindung mit einer Gasfüllung des inneren Gehörgangs bei der Diagnostik kleiner Akustikusneurinome. Zum selben Schluß kommen VALAVANIS et al. (1982), die in Zweifelsfällen durch die hochauflösende Computertomographie nach Sauerstoffüllung kleine Akustikusneurinome sicher diagnostizieren. HELLER et al. (1983) befinden, daß die Computertomographie innerhalb aller klinischen, neurootologischen und radiologischen Untersuchungsverfahren die höchste Wertigkeit besitze. Dabei sei allerdings eine intravenöse Kontrastmittelgabe obligatorisch.

In einer grundlegenden Arbeit erweitert ZONNEVELD (1983) das Anwendungsspektrum der hochauflösenden Computertomographie des Felsenbeines. Er beschränkt die computertomographische Untersuchung nicht nur auf transversale und koronale Ebenen, sondern erweitert sie um die Darstellung in weiteren fünf klassischen otoradiologischen Ebenen, der sagittalen, halbaxialen, halblongitudinalen, axiopetrosalen und longitudinalen Ebene. BOCKENHEIMER et al. (1984) verweisen trotz der hervorragenden Ergebnisse der hochauflösenden Computertomographie nach Gasfüllung auf die strikte Indikationsstellung, deren dieser diagnostische Eingriff bedarf. KÖNIG und KURTZ (1984) beschreiben mit Hilfe der hochauflösenden Computertomographie in einer systematischen Übersicht die Anatomie im Mittel- und Innenohrbereich und veranschaulichen dies an Bildbeispielen. Es gelingt ihnen, feinste anatomische Strukturen und deren

Normvarianten darzustellen. Dabei erweist sich die axiale Schnittführung als bequeme Standarduntersuchungsmethode, die nur bei speziellen Fragestellungen durch die koronare Ebene ergänzt werden muß.

3. METHODIK

3.1. Patientengut

Von der Untersuchung erfaßt wurden 20 Patienten, die zwischen den Jahren 1973 und 1982 erstmals in der Universitäts-HNO-Klinik Tübingen an einem Tumor, ausgehend vom inneren Gehörgang, operiert worden waren. Bis auf eine Patientin, welche an einem kavernösen Hämangiom litt, lagen ausschließlich Akustikusneurinome vor.
18 dieser 20 Patienten waren auf translabyrinthärem Wege operiert worden; bei 3 Patienten war 3-6 Wochen nach der translabyrinthären Operation der verbliebene Tumorrest über einen subokzipitalen neurochirurgischen Zugang vollständig entfernt worden. Bei 8 Patienten mußten Tumoranteile belassen werden - sei es wegen vitaler Gefährdung durch kaum stillbare intraoperative Blutungen oder aus Gründen der Schonung des Nervus facialis.
2 Patienten waren auf transtemporalem Weg durch die mittlere Schädelgrube operiert, und die Tumoren waren vollständig ausgeräumt worden.
Bei den Patienten handelte es sich um 5 Männer und 15 Frauen. Das Durchschnittsalter lag zum Zeitpunkt der Klinikeinweisung bei 52 Jahren; der jüngste Patient war 13, der älteste 77 Jahre alt.

Die Untersuchungsergebnisse wurden auf verschiedenen Wegen gewonnen.
Von 6 Patienten wurden die bereits vorhandenen schriftlichen Aufzeichnungen in den Karteikarten ausgewertet.

Von einem Patienten wurden zusätzlich zu der Karteikarte persönliche Mitteilungen neueren Datums an den behandelnden Klinikarzt/Untersucher ausgewertet.
Schließlich fanden sich 13 Patienten zu einer wenig belastenden, ambulant durchgeführten Nachuntersuchung in der Universitäts-HNO-Klinik Tübingen ein.
Bei 10 Patienten dieser Gruppe fertigte man ein hochauflösendes Computertomogramm der Felsenbeine im Medizinischen Strahleninstitut der Universität Tübingen an.

3.2. Hals-nasen-ohrenärztliche Untersuchungsmethode

Die Untersuchungen fanden in einem normalen hals-nasen-ohrenärztlichen Behandlungsraum mit den üblichen Instrumenten statt.
Es wurden anamnestisch erfragt und untersucht:

1. Bestehen Schmerzen oder Mißempfindungen?
2. Hörvermögen am operierten Ohr? Ohrgeräusche?
3. Tritt Schwindel auf?
4. Gibt es andere Gleichgewichtsstörungen?
5. Sonstige mit der Erkrankung im Zusammenhang stehende Beschwerden?
6. Prüfung des Hörorgans der operierten Seite
7. Prüfung des Vestibularorgans
8. Prüfung des Nervus facialis

zu 6.: Die Prüfung des Gehörs des operierten Ohres erwies sich nur bei einem Probanden als sinnvoll, der transtemporal operiert worden war. Zu diesem Zweck wurde ein Tonschwellenaudiogramm angefertigt.
Bei dem zweiten transtemporal operierten Patienten war der Nervus cochlearis intra operationem durchtrennt worden.

zu 7.: Der Proband wurde aufgefordert, bei geschlossenen Augen auf beiden oder einem Bein zu stehen, geradeaus zu gehen und auf der Stelle zu marschieren. Es wurde dabei auf Fallneigung, Gangabweichung, Drehung beim Tretversuch und auch auf anderweitig erkennbare Bewegungsunsicherheiten geachtet.
Der Test bestand weiterhin darin, nach eventuell vorhandenem Spontan- und Provokationsnystagmus zu fahnden. Zunächst erfolgte die Nystagmusüberprüfung in den fünf zwanglosen Hauptblickrichtungen Blick geradeaus, nach links, nach rechts, nach oben, nach unten, ohne Brillenhilfsmittel unter Spiegelbeleuchtung der Augen. Anschließend wurde unter der Leuchtbrille nach FRENZEL im abgedunkelten Raum bei Blick geradeaus nach Spontannystagmus gefahndet. Der Provokationsnystagmus sollte durch 10maliges Kopfschütteln hervorgerufen und unter der FRENZELschen Leuchtbrille beobachtet werden.
Die kalorische Prüfung nach HALLPIKE erwies sich wiederum nur bei einem Probanden nach transtemporalem Eingriff als sinnvoll. Am liegenden

Probanden ließ man jeweils 40 Sekunden lang Wasser von 30 Grad Celsius und nach einigen Minuten Pause von 44 Grad Celsius durch den äußeren Gehörgang laufen. Der dabei auftretende thermische Nystagmus wurde unter der Leuchtbrille beobachtet.

zu 8.: Das Gesicht des Probanden wurde in Ruhe auf Symmetrie verglichen. Es folgte eine Prüfung der motorischen Hauptäste: Der Proband wurde angehalten, die Stirn zu runzeln, die Augen zu schließen, die Nase zu rümpfen, die Zähne zu zeigen und zu pfeifen.

3.3. Neuroradiologische Untersuchungsmethode

Zur neuroradiologischen Untersuchung im Medizinischen Strahleninstitut der Universität Tübingen gelangten 10 Probanden.
Die computertomographische Untersuchung erfolgte an einem Gerät der Firma SIEMENS Somatom DR 3.
Es wurde in axialer Schnittführung parallel zur okulomeatalen Ebene über den gesamten Felsenbeinbereich geschichtet.
Dabei wurden 7 Probanden einer Nativuntersuchung mit 2 mm Schichtdicke und 1 mm Schichtabstand unterzogen. 4 Probanden bekamen vor der Untersuchung jeweils 50 ml Kontrastmittel Rayvist 300 mit einer Geschwindigkeit von 8 ml je Sekunde bolusartig in eine Cubitalvene injiziert. Als Schichtdicke wurde bei zweien von ihnen 2 mm, bei den beiden anderen 4 mm Schicht an Schicht gewählt. (Ein Patient unterzog sich sowohl der Nativ- als auch der Kontrastmitteluntersuchung.)
Die Dichtewertskala der Nativuntersuchung betrug ca. 4000 Hounsfield-Einheiten; das Zentrum lag bei ca. 850 HE. Nach Kontrastmittelgabe betrug die Dichtewertskala ca. 350 Hounsfield-Einheiten mit Zentrum bei ca. 84 HE.
Die Bildrekonstruktion erfolgte mit dem "super-high-resolution" Algorithmus, wodurch die beste geometrische Auflösung im Felsenbeinbereich erreicht wird.
Beurteilt wurden die Weite, die Konfiguration und die knöcherne Begrenzung des inneren Gehörgangs im Seitenvergleich.
Nach Kontrastmittelgabe wurde auf seitendifferente, umschriebene Dichteanhebungen im Operationsbereich geachtet.

4. ERGEBNISSE

4.1. Ergebnisse der hals-nasen-ohrenärztlichen Untersuchung

Das Patientengut unterteilte sich in 3 Gruppen:

A) 8 Patienten wurden innerhalb von 3 Jahren nach der Erstoperation erfaßt.
B) 7 Patienten gelangten zwischen dem 4. und 8. postoperativen Jahr zur Untersuchung.
C) 5 Patienten wurden zwischen dem 9. und 11. postoperativen Jahr untersucht.

4.1.1. Tumorgröße und -verteilung

Insgesamt waren 20 Tumoren operiert worden. In einem Fall war die Geschwulst ein kavernöses Hämangiom; 19mal lagen Akustikusneurinome vor.
3 Tumoren füllten ausschließlich den inneren Gehörgang aus; 10 Tumoren ragten in den Kleinhirnbrückenwinkel.
7 Tumoren schließlich waren größer als 2,5 cm im Durchmesser und füllten den Kleinhirnbrückenwinkel aus.
Die genaue Aufteilung nach der Tumorgröße in den 3 Gruppen A, B, C ergibt sich aus Tabelle 1.

Tabelle 1: Tumorgröße in den 3 Patientengruppen A, B, C
Die Zahlen entsprechen der Patientenanzahl.

	Tumor klein	Tumor mittel	Tumor groß
Gruppe A	1	5	2
Gruppe B	0	4	3
Gruppe C	1	2	2

4.1.2. Tumorexstirpation bei der erstmaligen Operation

Die Zahl der vollständig entfernten Tumoren betrug 12, wobei 3 Tumoren im zweizeitigen oto-neurochirurgischen Verfahren innerhalb weniger Wochen ausgeräumt worden waren.
Von 8 Tumoren waren Teile der Geschwulstmassen oder der Geschwulstkapsel belassen worden. In einem dieser 8 Fälle wurde die Totalexstirpation 4 Jahre nach der ersten Operation auf neurochirurgischem Weg durchgeführt.
Die prozentuale Verteilung des Grades der Tumorexstirpation zeigt Schaubild 1.

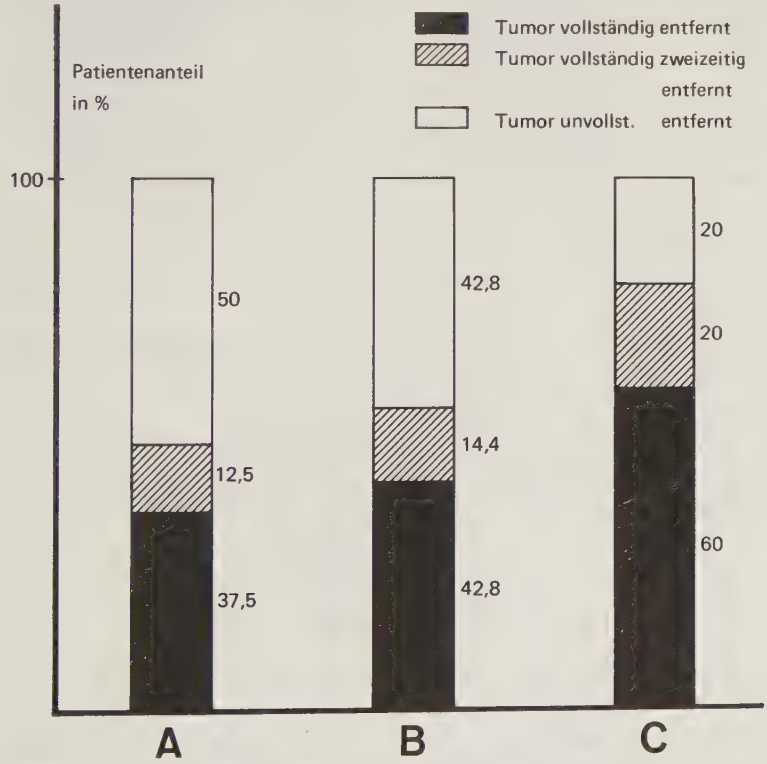

Schaubild 1: Tumorexstirpation bei der erstmaligen Operation in den 3 Patientengruppen A, B, C.

4.1.3. Postoperative Mortalität

Die postoperative Mortalität in allen 3 Patientengruppen A, B, C betrug 0 %.

4.1.4. Postoperative Schmerzen oder Mißempfindungen

2 Patienten aus Gruppe A und 4 Patienten aus Gruppe B litten an häufigen Kopfschmerzen oder Druckbeschwerden hinter der Stirn.
Ein Patient aus Gruppe C wurde seit der kombinierten oto-neurochirurgischen Tumorexstirpation von starken Schmerzen im Bereich der Halswirbelsäule geplagt, die bis in den Nasen-Rachenraum ausstrahlten.

4.1.5. Hörvermögen und Ohrgeräusche

Das Gehör des operierten Ohres war in 19 von 20 Fällen nach dem Eingriff erloschen. Ursächlich dafür war in 18 Fällen die Wahl des translabyrinthären Zugangs.
In einem Fall mußte nach transtemporaler Tumordarstellung der Nervus cochlearis durchtrennt werden.
Bei einem Patienten bestand - wie auch vor dem transtemporal durchgeführten Eingriff - eine audiometrisch belegte geringgradige Tieftoninnenohrschwerhörigkeit der erkrankten Seite.
Jeweils ein Patient aus Gruppe A und B klagte über Tinnitus, ein weiterer Patient aus Gruppe B über Ohrenrauschen, was aber angeblich schon vor der Operation bestanden hatte.

4.1.6. Schwindel und Gleichgewichtsstörungen

9 Patienten beklagten häufige Schwindelanfälle, wobei 4 Patienten dauernd und 5 Patienten nur bei geschlossenen Augen gangunsicher waren. Von den 11 schwindelfreien Patienten war bei 8 von ihnen eine Gangunsicherheit bei geschlossenen Augen festzustellen; 3 Patienten waren frei von Schwindel.

Die genaue Aufteilung in den 3 Gruppen A, B, C ergibt Schaubild 2.

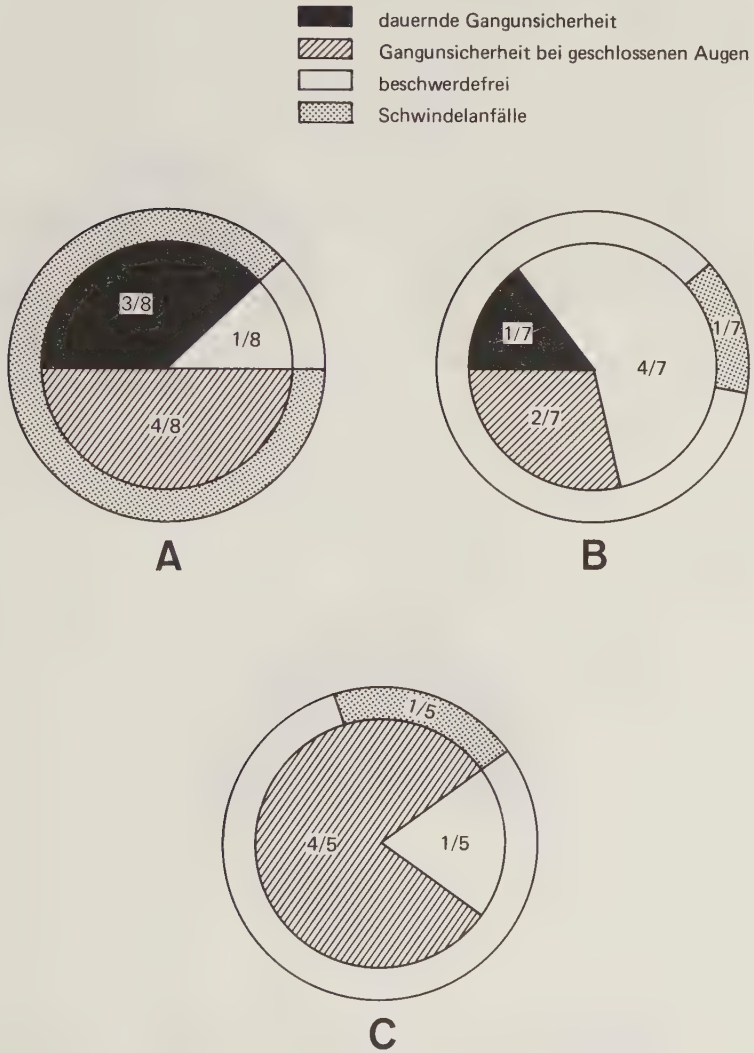

Schaubild 2: Darstellung der Gangunsicherheit im Zusammenhang mit Schwindel in den 3 Patientengruppen A, B, C. Die Bruchteile sind bezogen auf die Patientenanzahl pro Gruppe.

4.1.7. Spontan- und Provokationsnystagmus

Spontannystagmus zur gesunden Seite war in 8 Fällen feststellbar. Bei 5 Patienten konnte ein Nystagmus zur gesunden Seite provoziert werden. 4 Patienten waren frei von Spontan- und Provokationsnystagmus. Ein Patient wies nach kalorischer Prüfung beidseitig gleiche Vestibularis-erregbarkeit auf.
In 3 Fällen waren keine Angaben belegt.
Das Auftreten von Spontan- und Provokationsnystagmus in den 3 Gruppen A, B, C zeigt Schaubild 3.

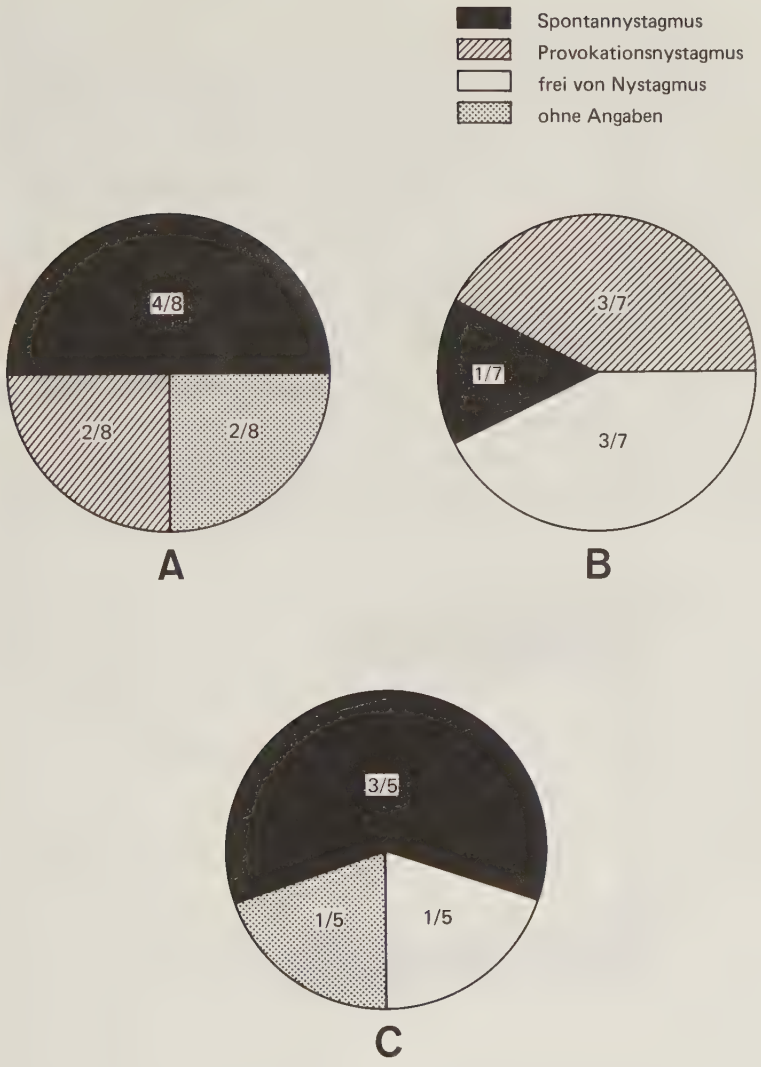

Schaubild 3: Auftreten von Nystagmen in den 3 Patientengruppen A, B, C. Die Bruchteile sind bezogen auf die Patientenanzahl pro Gruppe.

4.1.8. Funktion des Nervus facialis

In allen Fällen hatten keine präoperativen Facialisausfälle vorgelegen. Bei 19 Patienten konnte der Nerv in seiner Kontinuität sicher erhalten werden, war aber oft von den Tumormassen verdrängt, verdünnt oder ausgeplattet gewesen. Zum Zweck der Schonung des Nerven war in 2 Fällen ein Rest der Tumorkapsel belassen worden.
In einem weiteren Fall mußte der Tumor scharf vom Nervus facialis abpräpariert werden; in einem dritten Fall wurde der Nerv beim Ausbohren des Labyrinths verletzt, aber seine Kontinuität weitestgehend erhalten.
Bei einem Patienten war der Nervus facialis vom Tumor umwachsen und mußte reseziert werden. 5 Wochen später wurde eine Facialis-Hypoglossus-Anastomose im Bereich des Foramen stylomastoideum hergestellt.
Beim Vergleich der Verteilung der Tumorgrößen in den 3 Gruppen A, B, C läßt sich kein belegbarer Zusammenhang zwischen der Tumorgröße und der postoperativen Funktion des Nervus facialis finden.

Von einer Schwäche aller 3 Hauptäste des Nerven der operierten Seite betroffen waren 11 Patienten.
Der Patient mit der Facialis-Hypoglossus-Anastomose wies dabei eine nur leicht abgeschwächte, zufriedenstellende Funktion aller Äste der betroffenen Seite auf.
Über eine Schwäche nur des Mundastes klagten 3 Patienten.
In einem Fall war nur der Augenast betroffen.
Ohne Funktionsbeeinträchtigung blieben 5 Patienten.
Die genaue Aufschlüsselung in den 3 Gruppen A, B, C ist aus Schaubild 4 ersichtlich.

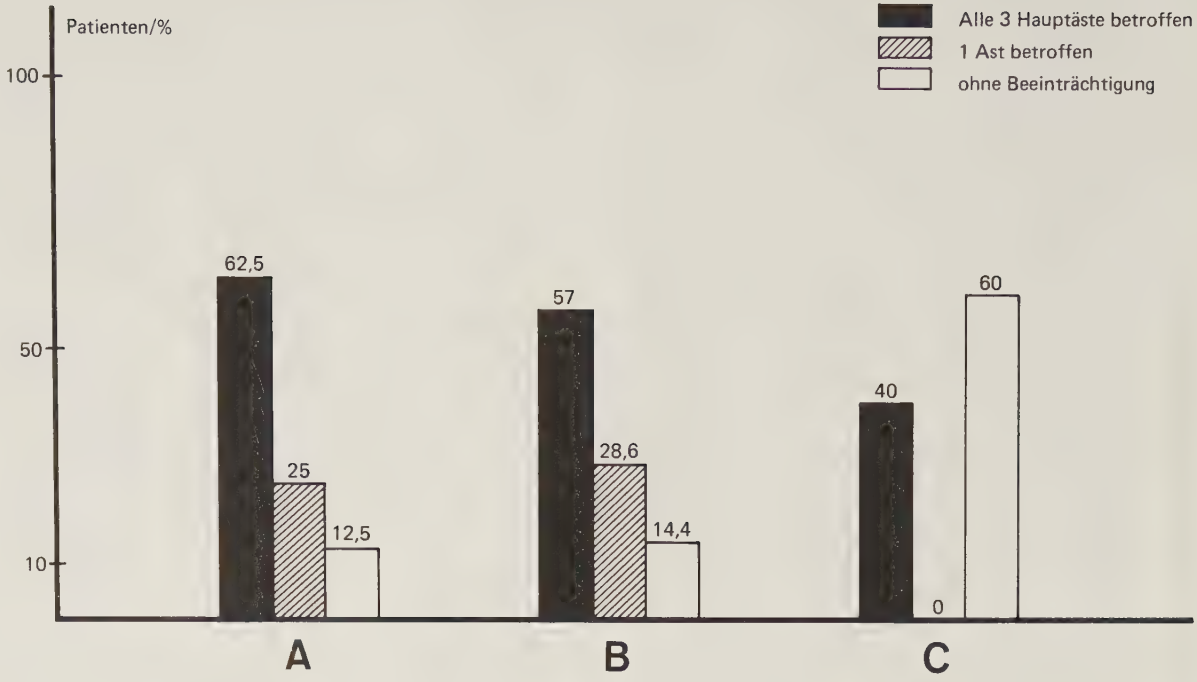

Schaubild 4: Postoperative Facialisausfälle in den 3 Patientengruppen A, B, C.

4.1.9. Sonstige Funktionsbeeinträchtigungen

Gruppe A: Eine präoperativ festgestellte Hypästhesie des Nervus trigeminus sowie Geschmacksstörungen hatten sich in 2 Fällen völlig zurückgebildet. In einem weiteren Fall traten ein Jahr postoperativ eine Hypästhesie des Nervus trigeminus, Geschmacksstörungen und Schluckbeschwerden auf, was den Verdacht auf einen sich vergrößernden Residualtumor weckte, der bestätigt wurde.

Gruppe B: In einem Fall trat auf der erkrankten Seite eine postoperative Recurrens- und Hypoglossusparese auf. Ein zweiter Patient wies eine Hypalgesie und Hypästhesie aller Trigeminusäste der erkrankten Seite auf.

Gruppe C: Der Patient mit der Facialis-Hypoglossus-Anastomose litt an gustatorischem Tränenfluß und Nasenlaufen auf der erkrankten Seite. Eine Atrophie der entsprechenden Zungenhälfte hatte sich entwikkelt.

4.2. Ergebnisse der neuroradiologischen Untersuchungen

Von 10 Patienten wurden hochauflösende Computertomogramme angefertigt, dabei in einem Fall sowohl Nativaufnahmen als auch Aufnahmen nach intravenöser Kontrastmittelgabe.
Ohne hochauflösende Bildrekonstruktion erstellte Computertomogramme lagen in 3 weiteren Fällen vor.
In 7 Fällen standen keine radiologischen Kontrollbefunde zur Verfügung.
Die Verteilung auf die 3 Gruppen A, B, C spiegelt sich in Tabelle 2 wider.

Tabelle 2: Neuroradiologische Untersuchungsmethode in den 3 Patientengruppen A, B, C.

	hochauflösendes CT nativ	hochauflösendes CT nach KM-Gabe	konventionelles CT	ohne CT
Gruppe A	4*	2*	1	2
Gruppe B	2	2	1	2
Gruppe C	1	0	1	3

* = doppelbelegt durch doppelte Untersuchung

Gruppe A: Ein Patient hatte ein Jahr nach subtotaler translabyrinthärer Exstirpation eines ca. 1,5 cm durchmessenden Akustikusneurinoms einen durch Computertomographie nach Kontrastmittelgabe sicher nachgewiesenen, ebenso großen zystischen Residualtumor.

Gruppe B: In einem Fall konnte 4 Jahre nach subtotaler translabyrinthärer Tumoroperation klinisch und mittels Computertomographie ein Residualtumor im Kleinhirnbrückenwinkel von erheblicher Größe nachgewiesen werden, welcher bereits eine Hirnstammkompression und eine Verlagerung des IV. Ventrikels verursacht hatte.

Bei den übrigen untersuchten Patienten konnte ein Rezidiv ausgeschlossen werden.

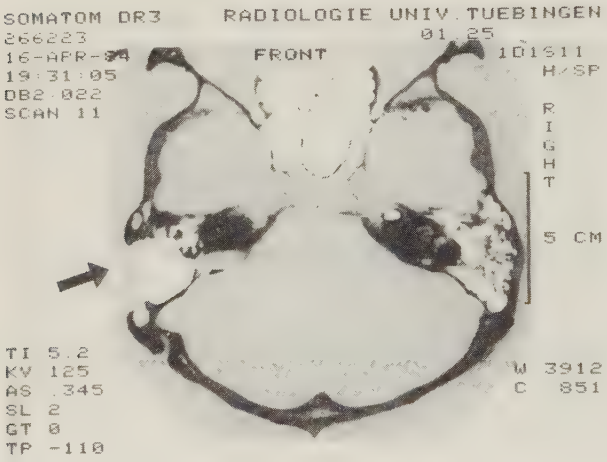

Abbildung 1: Hochauflösendes Computertomogramm des Felsenbeinbereichs. Zustand nach translabyrinthärer Exstirpation eines Akustikusneurinoms links vor 9 Jahren. Man beachte die scharf begrenzte Operationshöhle im linken Felsenbeinbereich.

4.3. Residualtumoren und Rezidive

In Gruppe A wurde in einem Fall ein Jahr nach subtotaler translabyrinthärer Tumorexstirpation eines ca. 1,5 cm großen Akustikusneurinomes ein gleichgroßer zystischer Residualtumor nachgewiesen.

In Gruppe B wurde 4 Jahre nach subtotaler translabyrinthärer Operation ein Residualtumor von erheblicher Größe festgestellt. Er verursachte bereits eine Hirnstammkompression und eine Verlagerung des IV. Ventrikels.

In Gruppe C wurde in einem Fall 3 Jahre nach vollständiger zweizeitiger Tumorentfernung eine subgaleale Liquorzyste am subokzipitalen Knochendefekt ausgeräumt. Der Patient war 9 Jahre nach der Erstoperation rezidivfrei.

In den 17 weiteren Fällen konnten keine Rezidive festgestellt werden.

5. DISKUSSION

5.1. Diskussion der angewandten Methodik

Die von uns angewandten Untersuchungsmethoden sollen es erlauben, ohne zu starke Belastung für die Patienten den Erfolg der mikrochirurgischen operativen Behandlung von Tumoren des inneren Gehörgangs festzustellen. Ein wichtiger Gesichtspunkt bei diesem Vorhaben war es, daß die vorgenommenen Untersuchungen ambulant durchgeführt werden konnten, da für die meist älteren Patienten eine stationäre Aufnahme nicht zumutbar war. Die hals-nasen-ohrenärztliche Untersuchung ermöglicht ohne weiteren technischen und apparativen Aufwand sowohl Rückschlüsse auf das Befinden der Patienten als auch auf eventuell vorhandene Residualtumoren oder Rezidive.

Der sichere Ausschluß derselben kann aber nur durch die computertomographische Untersuchung des Schädels erfolgen. Einschränkend zu der von uns benutzten Methode der hochauflösenden Computertomographie ohne oder mit intravenöser Kontrastmittelgabe ist folgendes zu sagen: Die computertomographische und hochauflösende computertomographische Untersuchung ohne Gasfüllung der Kleinhirnbrückenwinkelregion und des inneren Gehörgangs erlaubt keine völlig sichere Aussage über das Vorhandensein sehr kleiner Tumorrezidive. Zu diesem Zweck muß die Darstellung nach Einbringen eines Kontrastmittels durch Lumbalpunktion erfolgen. Dies fordern mehrere namhafte Autoren (BENTSON et al. 1980, KRICHEFF et al. 1980, RETTINGER et al. 1980, RETTINGER, HAID und WIGAND 1981, ANDERSON et al. 1981, PHELPS et al. 1982, CLARK et al. 1982, VALAVANIS et al. 1982, KHANGURE und DOLAN 1983).

Wir sind aber mit BOCKENHEIMER et al. (1984) der Meinung, daß die Lumbalpunktion zum Zweck der Gasinsufflation ein Eingriff ist, der - besonders bei älteren Menschen - einer strengen Indikationsstellung bedarf.

Dieser Eingriff sollte für die Fälle vorbehalten werden, in denen ein begründeter Tumorverdacht besteht und Nativaufnahmen einen Tumor nicht ausschließen können (KASEFF et al. 1981, HAID et al. 1981, MÖDDER et al. 1982).

5.2. Diskussion der Ergebnisse

Vorneweg ist darauf hinzuweisen, daß bei der relativ geringen Anzahl der erfaßten und untersuchten Patienten keine repräsentativen Aussagen im statistischen Sinn gemacht werden können.

An den Folgen der Operation ist, unabhängig von der Tumorgröße und dem gewählten Zugang, keiner der 20 untersuchten Patienten gestorben. Das zeigt, daß die postoperative Mortalitätsrate durch Anwendung der mikrochirurgischen Operationstechnik entscheidend gesenkt werden kann, was auch von anderen Autoren bestätigt wird. MADDOX (1977) verzeichnet nach 106 Operationen eine Mortalitätsrate von 2 %, STERKERS (1979) nach 126 Operationen eine Rate von 2,5 %. COHEN (1979) sowie SHEPTAK und JANETTA (1979) konnten 37 bzw. 23 Tumoren ohne letalen Ausgang entfernen. KING und MORRISON (1980) hatten in 150 Fällen eine Mortalitätsrate von 2 %; TOS und THOMSEN (1982) in 100 Fällen ebenfalls 2 %.

Erstaunlich im Zusammenhang mit der Tumorentfernung ist, daß von 20 Tumoren nur 12 in der Erstoperation vollständig entfernt worden sind. In 3 Fällen wurden Tumoranteile wegen bedrohlicher Blutungen oder Verwachsungen mit Blutgefäßen belassen, in 5 Fällen zum Zweck der Schonung anderer benachbarter Strukturen. Diese Umstände könnten unter anderem eine Erklärung für die 0 %-Mortalitätsrate sein.

Es kann nicht weiter verwundern, daß nur in einem Fall das Gehör und die Vestibularisfunktion der operierten Seite erhalten werden konnten. Der translabyrinthäre Zugang in sich schließt eine Erhaltung von beidem aus, ist aber zur übersichtlichen Tumordarstellung notwendig, wenn der Tumor den inneren Gehörgang bereits überragt. Außerdem ist das betreffende Ohr im Hörvermögen meist stark vorgeschädigt.

Um den Nachteil der Hörschädigung bei erhaltungswürdigem Gehör nicht in Kauf zu nehmen, verwendet COHEN (1979) den subokzipitalen Zugang; STERKERS (1979), STERKERS und HAMANN (1980), STERKERS et al. (1980) benutzen einen retrosigmoidalen Zugang.

Das häufige Auftreten von Schwindel und Gangunsicherheit in der Patientengruppe A bis 3 Jahre nach der Operation entspricht den Erwartungen. Verbunden damit ist das Vorherrschen von Spontannystagmus, der zur objektiven Kontrolle der Kompensationsfähigkeit nach einseitigem Labyrinthausfall dient. Einschränkend ist anzumerken, daß von 2/8 der

Patienten aus Gruppe A keine Angaben zu den Nystagmen vorlagen, was aber den Trend der Aussage nicht widerlegt.
Mit zunehmender Erholungszeit nach der Operation nimmt die Gangunsicherheit bei offenen und bei geschlossenen Augen deutlich ab. Im Widerspruch dazu steht allerdings das häufige Vorhandensein von Spontan- und Provokationsnystagmen in den Patientengruppen B und C. Es existiert also interessanterweise eine Diskrepanz zwischen Schwindelfreiheit und abnehmender Gangunsicherheit einerseits und vorhandenen Nystagmen - unabhängig von der Erholungszeit nach der Operation - andererseits.
Auf eine zunehmende Regeneration der Funktion des Nervus facialis nach der Operation verweisen MADDOX (1977), COHEN (1979), SHEPTAK und JANETTA (1979), KING und MORRISON (1980) sowie TATOR und NEDZELSKI (1982). Diese Angaben bestätigen unsere Ergebnisse, daß in Gruppe A noch 62,5 % der Patienten, in Gruppe B 57 % und in Gruppe C 40 % in allen 3 Hauptästen des Nervus facialis beeinträchtigt sind. Dementsprechend steigt die Zahl der Patienten ohne Funktionsbeeinträchtigungen von Gruppe A mit 12,5 % über Gruppe B mit 14,3 % zu Gruppe C mit 60 %.

Unerwarteterweise kann zwischen Tumorgröße und postoperativer Facialisfunktion kein Zusammenhang belegt werden, was den Ergebnissen der obengenannten Autoren widerspricht. Es ist aber möglich, daß zum einen die geringe Patientenanzahl und zum anderen die hohe Anzahl subtotal operierter Tumoren einen entsprechenden Schluß nicht zulassen.
Hinweise auf einen sich vergrößernden Residualtumor ergaben sich in einem Fall mit zunehmender postoperativer Funktionsstörung des Nervus trigeminus. In diesem und zwei weiteren Fällen konnten zwei Residualtumoren bzw. eine subgaleale Liquorzyste neuroradiologisch gesichert werden. Wenn man die hohe Quote der subtotalen Tumorexstirpation von 8 bei 20 Tumoren bedenkt, sind nur wenige Residualtumoren aufgetreten. Hierzu muß allerdings eingeschränkt werden, daß in 7 Fällen keine computertomographischen Kontrolluntersuchungen durchgeführt werden konnten.
Es kann trotz aller Einschränkungen abschließend festgestellt werden, daß durch die angewandte mikrochirurgische Operationstechnik mit dem Operationsmikroskop gute Resultate erzielt werden. Die postoperative Mortalitätsrate wird entscheidend gesenkt und das Auftreten von kli-

nisch relevanten Residualtumoren oder Rezidiven ist gering. Die verbleibenden Beeinträchtigungen für den Patienten sind nicht weiter zu verringern und müssen akzeptiert werden.
Zudem zeigt sich, daß durch die hier angewandte kombinierte hals-nasen-ohrenärztliche und hochauflösende computertomographische Untersuchung klinisch relevante Residualtumoren bzw. Rezidive mit großer Sicherheit erkannt werden können, ohne daß es in letzter Konsequenz weiterreichender Eingriffe zur Diagnostik bedarf. Diese kommen erst bei verbleibenden Zweifeln zum Einsatz.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Zwei Probleme wurden in der vorliegenden Arbeit mit Hilfe von Nachuntersuchungen an 20 Patienten analysiert:

1. Wie ist das subjektive und objektive Befinden nach Operation eines Tumors, ausgehend vom inneren Gehörgang?
2. Wie hat sich die mikrochirurgische Operationstechnik mit Hilfe des Operationsmikroskops im Hinblick auf Wiederherstellung der Patienten und Rezidivfreiheit bewährt?

Es wurden 20 Patienten erfaßt, von denen 19 an einem Akustikusneurinom und einer an einem kavernösen Hämangiom des inneren Gehörgangs zwischen 1973 und 1982 in der Universitäts-HNO-Klinik Tübingen operiert worden waren.

Die Untersuchung wurde wie folgt durchgeführt:

Auswertung bereits vorliegender klinischer und computertomographischer Befunde. Hals-nasen-ohrenärztliche Untersuchung und Anfertigung hochauflösender Computertomogramme der Felsenbeinregion ohne oder nach intravenöser Kontrastmittelgabe.

Dabei ergaben sich folgende Resultate:

1) Tumorgröße und -exstirpation:
   3 Tumoren im inneren Gehörgang; 10 Tumoren über den inneren Gehörgang ragend; 7 Tumoren füllten den Kleinhirnbrückenwinkel aus. Totalentfernung in 12 Fällen, subtotale Entfernung in 8 Fällen.
2) Postoperative Mortalität: 0 %
3) Postoperative Beschwerden:
   In 3 Fällen häufige Kopfschmerzen
4) Gehör der operierten Seite:
   In 19 Fällen infolge translabyrinthären Zugangs oder Resektion des Nervus cochlearis erloschen; in einem Fall unverändert nach transtemporaler Exploration.
5) Schwindel und Gleichgewichtsstörungen:
   17 Fälle mit sporadisch auftretendem Schwindel und/oder Gangunsicherheit. 3 Fälle beschwerdefrei. Besserung mit der Zeit erkennbar.
6) Spontan- und Provokationsnystagmus:
   8 Fälle mit Spontan-, 5 Fälle mit Provokationsnystagmus. Thermische Erregbarkeit in einem Fall nach transtemporaler Operation unverän-

dert. 4 Fälle ohne Nystagmen, 3 Fälle ohne Angaben. Kein zeitlicher Zusammenhang zwischen Erholung und Vorhandensein von Nystagmen erkennbar.

7) Funktion des Nervus facialis:
Alle Patienten präoperativ ohne Ausfälle. In 19 Fällen Nerv erhalten, in einem Fall reseziert mit späterer Facialis-Hypoglossus-Anastomose und guter Wiederherstellung der Funktion. 15 Fälle mit verschieden stark ausgeprägten postoperativen Facialisausfällen. Kein Zusammenhang mit Tumorgröße, aber zunehmende Erholung nach der Operation.

8) Sonstige Funktionsbeeinträchtigungen:
In einem Fall Hypästhesie des Nervus trigeminus - wachsender Residualtumor wurde erkannt. In 2 weiteren Fällen Recurrens- und Hypoglossusparesen bzw. Hypalgesie und Hypästhesie des Nervus trigeminus. In einem Fall nach Facialis-Hypoglossus-Anastomose gustatorischer Tränenfluß, Nasenlaufen und Atrophie der entsprechenden Zungenhälfte.

9) Neuroradiologische Kontrolle und Residualtumoren/Rezidive:
Anfertigung von 3 Computertomogrammen und 10 hochauflösenden Computertomogrammen der Felsenbeinregion. 7 Fälle ohne neuroradiologische Kontrolluntersuchung. Nachweis von 2 sich vergrößernden Residualtumoren 1,5 bzw. 4 Jahre post operationem; Nachweis einer subgalealen Liquorzyste 3 Jahre post operationem. Rezidivfreiheit in 17 von 20 Fällen.

Unter der Einschränkung, daß wegen der relativ geringen Zahl der Patienten keine statistisch gesicherten Aussagen gemacht werden können, zeigt sich:
Durch die mikrochirurgische Operationstechnik können das Operationsrisiko deutlich gesenkt und postoperative Beschwerden und Funktionsausfälle in ihrer Schwere begrenzt werden.
Die Zahl der klinisch relevanten Residualtumoren bzw. Rezidive ist gering, zumal wenn man bedenkt, daß nur 12 von 20 Tumoren vollständig entfernt wurden.

Die angewandte Untersuchungsmethodik in Verbindung mit der hochauflösenden Computertomographie ist einfach und ambulant durchzuführen. Sie belastet den Patienten nur gering, vermeidet unnötige Risiken und erlaubt mit großer Sicherheit den Nachweis eines Residualtumors oder Rezidivs.

7. LITERATURVERZEICHNIS

ACOUSTIC TUMOURS. Vol. 1: Diagnosis.
Edit. by HOUSE, W. F.; CHARLES, M. L.
Baltimore 1979

ACOUSTIC TUMOURS. Vol. 2: Management.
Edit. by HOUSE, W. F.; LUETJE, C. M.
Baltimore 1979

ANDERSON, R.; DIEHL, J.; MARAVILLA, K.; FANCHER, J.; SCHAEFER, S.:
Computerized axial tomography with air contrast of the cerebello-pontine angle and internal auditory canal.
In: Laryngoscope 91 (1981) 1083-1099.

BENTSON, J. R.:
Combined gas cisternography and edge-enhanced computed tomography of the internal auditory canal.
In: Radiology 136 (1980) 777-779.

BOCKENHEIMER, S.; SCHMIDT, C. L.; ZÖLLNER, C.:
Neuro-otological findings in patients with small acoustic neuromas.
In: Arch. Otorhinolaryngol. 239 (1984) 31-39.

BREMOND, G.; GARCIN, M.; MAGNAN, J.:
Progrès en oto-neurochirurgie: l'abord à minima de l'angle ponto-cérébelleux par la voie rétrosinusale.
In: Acta Otorhinolaryngol. Belg. 30 (1976) 127-144.

CLARK, W. C.; ACKER, J. D.; ROBERTSON, J. H.; GARDNER, G.;
DUSSEAU, J. J.; MORETZ, W.:
Neuroradiological detection of small and intracanalicular acoustic tumors: an emphasis on CO2 contrast-enhanced computed tomographic cisternography.
In: Neurosurgery 11 (1982) 733-738.

COHEN, N. L.:
Acoustic neuroma surgery with emphasis on preservation of hearing.
In: Laryngoscope 89 (1979) 886-896.

FISCH, U.:
Chirurgie im inneren Gehörgang und an benachbarten Strukturen.
In: Kopf- und Hals-Chirurgie: Indikation, Technik, Fehler und Gefahren. Operations-Manual in 3 Bd.
Bd. 3: Ohrregion. hrsg.: NAUMANN, H. H.
Stuttgart 1976.

GARDNER, G.; ROBERTSON, J. H.; CLARK, W. C.; BELLOTT, A. L. Jr.; HAMM, C. W.:
Acoustic tumor management - combined approach surgery with CO2 laser.
In: Am. J. Otol. 5 (1983) 87-108.

GLASSCOCK, M. E.; JACKSON, C. G.; WHITACKER, S. R.:
The argon laser in acoustic tumor surgery.
In: Laryngoscope 91 (1981) 1405-1416.

GRAF, K.; FISCH, U.:
Geschwülste des Ohres und des Felsenbeines.
In: Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde in Praxis und Klinik. In 6 Bd., 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage. Bd. 5. Ohr I. hrsg.: ZÖLLNER, F.
Stuttgart 1979.

HAID, T.; RETTINGER, G.; BERG, M.; WIGAND, M. E.:
Neurootologische Frühdiagnostik des Akustikusneurinoms. Indikation zur Computer-Tomographie und Zisterno-Meatographie.
In: HNO 29 (1981) 357-363.

HELLER, M.; WÖHRLE, M.; JEND, H.-H.; HÖRMANN, K.; HELMKE, K.:
Aussagekraft der CT in der Diagnostik von Tumoren der Kleinhirnbrückenwinkelregion.
In: ROFO 139 (1983) 48-55.

HITSELBERGER, W. E.; HUGHES, R. L.:
Bilateral acoustic tumors and neurofibromatosis.
In: Arch. Otolaryng. 88 (1968) 700-711.

HOUNSFIELD, G. N.:
Computerized transverse axial scanning (tomography).
Part I: Description of system.
In: Br. J. Radiol. 46 (1973) 1016-1022.

HOUSE, W. F.:
Surgical exposure of the internal auditory canal and its contents through the middle cranial fossa.
In: Laryngoscope 71 (1961) 1363-1385.

HOUSE, W. F.:
Monograph. Transtemporal bone microsurgical removal of acoustic neuromas.
In: Arch. Otolaryngol. 80 (1964) 597-756.

HOUSE, W. F.; BELAL, A.:
Translabyrinthine surgery: anatomy and pathology.
In: J. Otolaryngol. 1 (1980) 189-198.

HOUSE, W. F.; CHARLES, M. L.: Siehe "ACOUSTIC TUMOURS. Vol. 1".

HOUSE, W. F.; LUETJE, C. M.: Siehe "ACOUSTIC TUMOURS. Vol. 2".

KASEFF, L. G.; PERKINS, R.; HAMBLEY, W. H.:
Radiological techniques for small acoustic tumors - a re-evaluation.
In: Laryngoscope 91 (1981) 63-70.

KHANGURE, M. S.; DOLAN, K. D.:
High resolution CT air cisternography in the diagnosis of small acoustic neuromas.
In: Head Neck Surg. 5 (1983) 489-494.

KING, T. T.; MORRISON, A. W.:
Translabyrinthine and transtentorial removal of acoustic nerve tumors. Results in 150 cases.
In: J. Neurosurg. 52 (1980) 210-216.

KLEINHIRNBROCKENWINKEL-TUMOREN. Diagnostik und Therapie.
hrsg.: PLESTER, D.; WENDE, S.; NAKAYAMA, N.
Berlin 1978.

KÖNIG, H.; KURTZ, B.:
Hochauflösende Computertomographie der Felsenbeine.
In: ROFO 142,2 (1984) 129-135.

KRICHEFF, J. J.; PINTO, R. S.; BERGERON, R. T.; COHEN, N.:
Air-CT cisternography and canalography for small acoustic neuromas.
In: AJNR 1 (1980) 57-63.

KURZE, T.; DOYLE, J. B.:
Extradural intracranial (middle fossa) approach to the internal auditory canal.
In: J. Neurosurg. 19 (1962) 1033-1077.

LLOYD, G. A. S.; PHELPS, P. D.; DU BOULAY, G. H.:
High resolution computerized tomography of the petrous bone.
In: Br. J. Radiol. 53 (1980) 631-641.

MADDOX, H. E. III:
The lateral approach to acoustic tumors.
In: Laryngoscope 87 (1977) 1572-1578.

MÖDDER, U.; NEUMANN, G.; PRÖMPER, C.:
Wandel der Röntgendiagnostik bei Neurinomen des VIII. Hirnnerven.
In: ROFO 136 (1982) 432-435.

PHELPS, P. D.:
High resolution air CT meatography: The demonstration of normal and abnormal structures in the cerebellopontine cistern and internal auditory meatus.
In: Br. J. Radiol. 55 (1982) 19-22.

PINTO, R. S.; KRICHEFF, J. J.; BERGERON, R. T.; COHEN, N.:
Small acoustic neuromas: detection by high resolution gas CT cisternography.
In: AJNR 3 (1982) 283-286.

PLESTER et al.: Siehe "KLEINHIRNBRÜCKENWINKEL-TUMOREN".

RAND, R. W.; KURZE, T.:
Micro-neurosurgical resection of acoustic tumors by a transmeatal posterior fossa approach.
In: Bull. Los Angeles Neurol. Soc. 30 (1965) 17-20.

RETTINGER, G.; HAID, T.; WIGAND, M. E.:
Die computertomografische Frühdiagnostik des Akustikusneurinoms durch Luftfüllung des inneren Gehörganges.
In: HNO 29 (1981) 73-78.

RETTINGER, G.; KALENDER, W.; HENSCHKE, F.;
Hochauflösungs-Computertomographie des Felsenbeines.
In: Computertomographie 1 (1981) 109-116.

RETTINGER, G.; ROGALSKY, W.; PANIS, R.:
Computertomographie bei Erkrankungen des HNO-Bereiches.
Indikation und Aussagekraft.
In: HNO 28 (1980) 119-124.

ROBERTSON, W. D.; NUGENT, R. A.; LAPOINTE, J. S.; GRAEB, D. A.;
FLODMARK, O.:
Computed tomographic scanning of the cerebellopontine angle and the internal auditory canal.
In: J. Otolaryngol. 11 (1982) 331-339.

SHEPTAK, P. E.; JANETTA, P. J.:
The two-stage excision of huge acoustic neurinomas.
In: J. Neurosurg. 51 (1979) 37-41.

STERKERS, J. M.:
Neurinome de l'acoustique et autres tumeurs de l'angle et du conduit auditif interne. Résultats opératoires et choix de la voie d'abord (126 cas).
In: Ann. Otolaryngol. Chir. Cervicofac. 96 (1979) 373-386.

STERKERS, J. M.; CORLIEU, P.; HAMANN, K. F.; STERKERS, O.:
Chirurgie des tumeurs de l'acoustique par voie retro-sigmoide. Technique personnelle. Resultats sur l'audition et le facial (61 cas).
In: Ann. Otolaryngol. Chir. Cervicofac. 97 (1980) 519-532.

STERKERS, J. M.; HAMANN, K. F.:
Der retrosigmoidale Zugang: Versuch zur Erhaltung des Gehörs bei Operationen von Akustikusneurinomen.
In: Arch. Otorhinolaryngol. 223 (1980) 463-465.

TARLOV, E.:
Total one-stage suboccipital microsurgical removal of acoustic neuromas of all sizes: with emphasis on arachnoid planes and on saving the facial nerve.
In: Surg. Clin. North. Am. 60 (1980) 565-591.

TATOR, C. H.; NEDZELSKI, J. M.:
Facial nerve preservation in patients with large acoustic neuromas treated by a combined middle fossa transtentorial translabyrinthine approach.
In: J. Neurosurg. 57 (1982) 1-17.

TOS, M.; THOMSEN, J.:
The price of preservation of hearing in acoustic neuroma surgery.
In: Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 91 (1982) 240-245.

UNSELD, E.:
Die otologische Diagnostik der Kleinhirnbrückenwinkeltumoren.
Med. Diss. Univ. Tübingen (1977).

VALAVANIS, A.; DABIR, K.; HAMDI, R.; OGUZ, M.; WELLAUER, J.:
The current state of the radiological diagnosis of acoustic neuroma.
In: Neuroradiology 23 (1982) 7-13.

YASARGIL, M. G.:
Subokzipital-transmeatale mikrotechnische Exstirpation des Akustikusneurinomes.
In: Kopf- und Hals-Chirurgie: Indikation, Technik, Fehler und Gefahren. Operations-Manual in 3 Bd.
Bd. 3: Ohrregion hrsg.: NAUMANN, H. H.
Stuttgart 1976.

YASARGIL, M. G.:
Mikrochirurgie der Kleinhirnbrückenwinkel-Tumoren.
In: Kleinhirnbrückenwinkel-Tumoren. Diagnostik und Therapie.
hrsg.: PLESTER, D.; WENDE, S.; NAKAYAMA, N.
Berlin 1978.

YASARGIL, M. G.; FISCH, U.:
Unsere Erfahrungen in der mikrochirurgischen Exstirpation der Akustikusneurinome.
In: Arch. Klin. Exp. Ohr. Nas. Kehlkopfheilk. 194 (1969) 243-248.

YASARGIL, M. G.; FOX, J. L.:
The microsurgical approach to acoustic neurinomas.
In: Surg. Neurol. 2 (1974) 393-398.

ZONNEVELD, F. W.:
The value of non-reconstructive multiplanar CT for the evaluation of the petrous bone.
In: Neuroradiology 25 (1983) 1-10.

LEBENSLAUF

Am 7. Februar 1958 wurde ich, Georg Birli, als erster von zwei Söhnen des Maurers Georg Birli und seiner Ehefrau Maria, geb. Stier, in Reutlingen geboren.

Zur Grundschule ging ich von 1965 bis 1968 in Sindelfingen und besuchte von 1968 bis 1971 das dortige Goldberg-Gymnasium. 1971 wechselte ich auf das Friedrich-List-Gymnasium in Reutlingen, wo ich 1977 die Reifeprüfung ablegte.

Seit dem Wintersemester 1977/78 war ich an der Universität Tübingen im Studiengang Zahnmedizin immatrikuliert.
Am 3. Oktober 1978 legte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung für Zahnärzte ab und am 14. März 1980 die Zahnärztliche Vorprüfung.

Im Oktober 1979 heiratete ich Rita Kollmuß.

Am 15. Dezember 1982 bestand ich die Zahnärztliche Prüfung.

Von Januar 1983 bis März 1984 leistete ich meinen Grundwehrdienst als Stabsarzt in Sigmaringen.

Seit 1. März 1984 arbeite ich als Assistent bei Frau Dr. Fricker-Amtmann und Herrn Dr. Fricker in deren oralchirurgischer Praxis in Böblingen.